



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05164982 A**(43) Date of publication of application: **29 . 06 . 93**

(51) Int. Cl.

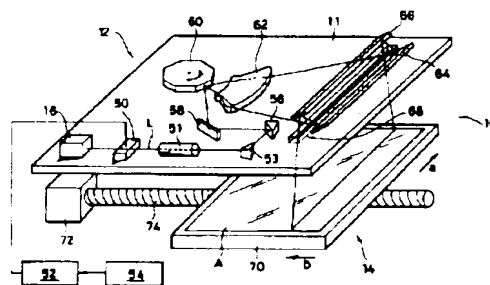
G02B 26/10**B41J 2/44****G02F 1/37****G03F 7/027****G03F 7/20****H01S 3/18****H04N 1/04**(21) Application number: **03330629**(71) Applicant: **FUJI PHOTO FILM CO LTD**(22) Date of filing: **13 . 12 . 91**(72) Inventor: **NAYA MASAYUKI
OKAMOTO YASUO**(54) **IMAGE RECORDER**

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To make the image recorder inexpensive, to enhance aging stability and to enable processing in a relatively light room by using a light beam source which emits recording light having specific wavelength.

CONSTITUTION: A light beam scanning part 12 deflects the recording light L in a main scanning direction shown by an arrow (a) and a conveyance part 14 conveys a photosensitive material A in a subscanning direction (arrow b) almost at right angles to the main scanning direction to scan the photosensitive material A with the recording light L in two dimensions, thereby recording an image over the entire surface of the photosensitive material A. In this case, the light beam scanning part 12 deflects the recording light L, modulated according to image information, in the main scanning direction and makes it incident on the photosensitive material A, and is basically constituted by arranging various optical elements on a base 11. The recording light L is a light beam of 400-440nm in wavelength and emitted by the light beam source 16.



フォトポリマーを用いた波長変換(SHG素子)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-164982

(43)公開日 平成5年(1993)6月29日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10	Z			
B 4 1 J 2/44				
G 0 2 F 1/37		7246-2K		
		7339-2C	B 4 1 J 3/ 00	D
		7339-2C		M
審査請求 未請求 請求項の数3(全12頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平3-330629

(22)出願日 平成3年(1991)12月13日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 納 谷 昌 之

静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士写真フイルム株式会社内

(72)発明者 岡 本 安 男

静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士写真フイルム株式会社内

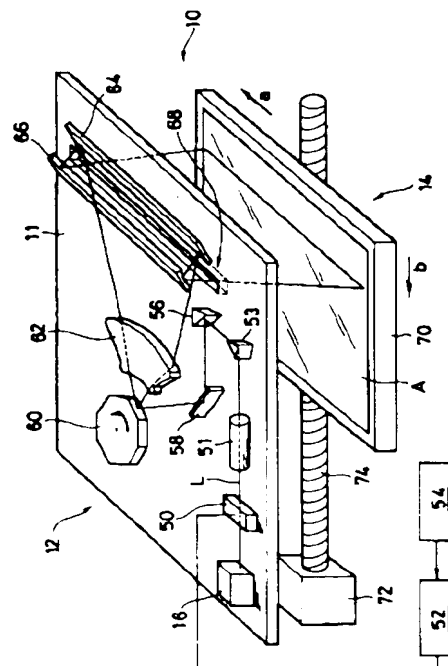
(74)代理人 弁理士 渡辺 望穂

(54)【発明の名称】 画像記録装置

(57)【要約】

【目的】安価で経時安定性に優れ、また取り扱い作業性に優れた感光材料を適用可能とし、良好な作業性および画像形成のコストダウンを可能とした画像記録装置を提供する。

【構成】ラスタースキャンを適用する画像記録装置において、光ビーム光源として、波長400～440nmの記録光を射出するものを適用することにより、前記目的を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録光を射出する光ビーム光源、前記光ビーム光源より射出された記録光を主走査方向に偏向する光偏向器、および前記主走査方向と略直行する副走査方向に感光材料を移動する移動手段を有し、前記感光材料を副走査方向に移動し、前記主走査方向に偏向された記録光によって2次的に走査することにより、この感光材料に画像を記録する画像記録装置であって、

前記光ビーム光源が、波長400～440nmの記録光を射出する光ビーム光源であることを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】前記光ビーム光源が、光ビームを射出する半導体レーザと、前記光ビームをSHG素子内部で共振させて波長変換する波長変換器とより構成される請求項1に記載の画像記録装置。

【請求項3】前記感光材料としてフォトリソ感光材料を適用する請求項1または2に記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は記録光として波長400～440nmである可視光領域の光ビームを適用し、この波長領域の光ビームに感度を有する感光材料に画像記録する画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】印刷製版装置、レーザビームプリンタ、複写機等の画像記録装置として、1次的に偏向される光ビームを適用する、いわゆるラスタースキャン方式による画像記録装置が各種検討、実用化されている。

【0003】このような画像記録装置は、半導体レーザ、ガスレーザ等の光源より射出された画像情報を担持する記録光を、ポリゴンミラーやガルバノメータミラー等の光偏向器によって主走査方向に偏向して、感光材料に入射させる。一方、感光材料は露光台、搬送ローラ、露光ドラム等の画像記録装置の移動（搬送）手段によって前記主走査方向と略直交する副走査方向に搬送されている。従って、感光材料は結果的に記録光によって2次的に走査され、感光材料の全面を露光して画像記録が行われる。

【0004】このような画像記録装置に適用される感光材料としては、銀塩写真感光材料、電子写真感光材料等、各種の感光材料が適用されている。特に、近年では高画質が望める上に、現像等の取扱いの簡易性や、感光材料の安定性等の点でフォトリソ感光材料が注目され、レーザダイレクト製版システム等の印刷製版装置等への適用が検討されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このようなラスタースキャンを適用する画像記録装置においては、化学的・物理的に安定で、かつ安価な増感剤や重合開始剤等を使用できる、比較的明るい部屋での作業が可能となる等の理

由により、可視光、特に紫外領域に近い低波長側に感度を有する感光材料の使用が望まれる。

【0006】可視領域に感度を有する感光材料をラスタースキャンによって露光する画像記録装置としては、従来より、波長488nmの光ビームを射出するAr⁺レーザを記録光の光源として適用するシステムが知られており、前述のフォトリソ感光材料用の画像記録装置として各種開発されている。

【0007】ところがAr⁺レーザは大型であるため、画像記録装置そのものが大型化してしまう。また、発光効率が悪いため、使用電力が大きく、また、大量の熱が発生するので、水冷装置等の冷却手段が必要となってしまう。

【0008】さらに、Ar⁺レーザを光源としてフォトリソ感光材料に画像記録を行う画像記録装置においては、488nmという波長が本来フォトリソが持つ感光波長よりも長波長であるため、高価で複雑な増感剤が必要になってしまい、フォトリソ感光材料の経時安定性の低下や、コストアップ等を招いてしまう。

【0009】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、波長400～440nmの記録光を射出する光ビーム光源を適用することにより、安価で経時安定性に優れ、また取り扱い作業性に優れた感光材料を使用可能とし、良好な作業性および画像形成のコストダウンを可能とした画像記録装置を提供することにある。好ましくは、半導体レーザと、この半導体レーザより射出された光ビームをSHG素子内部で共振させて波長変換する波長変換器とより構成される光ビーム光源を用いることにより、装置の小型化および低コスト化、さらには低消費電力も可能な画像記録装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、記録光を射出する光ビーム光源、前記光ビーム光源より射出された記録光を主走査方向に偏向する光偏向器、および前記主走査方向と略直行する副走査方向に感光材料を移動する移動手段を有し、前記感光材料を副走査方向に移動し、前記主走査方向に偏向された記録光によって2次的に走査することにより、この感光材料に画像を記録する画像記録装置であって、前記光ビーム光源が、波長400～440nmの記録光を射出する光ビーム光源であることを特徴とする画像記録装置を提供する。

【0011】また、前記光ビーム光源が、光ビームを射出する半導体レーザと、前記光ビームをSHG素子内部で共振させて波長変換する波長変換器とより構成されるのが好ましい。

【0012】また、前記感光材料としてフォトリソ感光材料を適用するのが好ましい。

【0013】

【発明の作用】本発明の画像記録装置は、主走査方向に偏向された光ビーム（記録光）によって、この主走査方向と略直交する副走査方向に移動する感光材料を2次元的に走査し、画像記録を行う、いわゆるラスタースキャンを適用する画像記録装置であって、光ビームの光源として、波長400～440nmの記録光を射出する光ビーム光源、例えば、半導体レーザと、この半導体レーザより射出された光ビームをSHG素子内部で共振させて波長交換する波長変換器とより構成される光ビーム光源を適用する。

【0014】そのため、感光材料として、化学的・物理的に安定で、かつ安価な増感剤や重合開始剤等を使用した、比較的明るい部屋での作業が可能である等取り扱い作業性にも優れる、可視光、特に紫外領域に近い低波長側に感度を有する感光材料が使用可能となり、良好な作業性で、安価な感光材料を用いたコストパフォーマンスに優れた画像記録を行うことができる。

【0015】特に、本発明の画像記録装置は、高画質画像の記録が可能で、取り扱いも容易である等の点で期待されるフォトリソ感光材料に使用した際においても、400～440nmという波長はフォトリソが持つ感光波長に極めて近く、高価で複雑な増感剤や重合開始剤を用いることなく、経時安定性に優れ、安価なフォトリソ感光材料を使用することができる。

【0016】さらに、好ましくは、光ビーム光源として、半導体レーザと光ビームをSHG素子内部で共振させて波長交換する波長変換器とより構成されるものを用いることにより、装置の小型化および低コスト化、さらには低消費電力も可能な画像記録装置を実現することができる。

【0017】

【実施態様】以下、本発明の画像記録装置について、添付の図面に示される好適実施例をもとに詳細に説明する。

【0018】図1に、本発明の画像記録装置の一例の斜視図が概念的に示される。図1に示される画像記録装置10（以下、記録装置10とする）は、基本的に光ビーム走査部12と、搬送部14とから構成される、ラスタースキャンを適用する画像記録装置である。このような記録装置10においては、光ビーム走査部12によって記録光Lを図中矢印aで示される主走査方向に偏向し、他方、搬送部14によって感光材料Aを主走査方向と略直交する副走査方向（矢印b方向）に搬送することにより、記録光Lによって感光材料Aを2次元的に走査し、感光材料Aの全面に画像記録を行う。

【0019】光ビーム走査部12は、画像情報に応じて変調された記録光Lを主走査方向に偏向し、感光材料Aに入射せしめるものであって、基本的に、基台11上に各種の光学素子が配置されて構成される。

【0020】本発明にかかる図示例の記録装置10にお

いて、記録光Lは波長400～440nmの光ビームであって、光ビーム光源16より射出される。このような構成、すなわち記録光として波長400～440nmの光ビームを適用することにより、安価で経時安定性に優れ、また取り扱い作業性に優れた感光材料を適用可能とし、良好な作業性および画像形成のコストダウンが可能な記録装置10が実現できるのは前述のとおりである。

【0021】このような光ビーム光源としては、上記波長の光ビームが射出可能な各種のものが適用可能であるが、図示例の光ビーム光源16は、好ましい態様として、光ビームLaを射出する半導体レーザと、この光ビームLaをニオブ酸カリウム（KNbO₃）等のSHG素子内部で共振させて波長交換する波長変換器とより構成される。つまり、この光ビーム光源においては、半導体レーザより射出された光ビームを、SHG素子に入射することにより前記光ビームの2次高調波を得、かつ前記光ビームをSHG素子内部で共振させることにより、短波長の光ビーム（レーザ光）を高出力で得るものである。

【0022】上記構成を有する光ビーム光源16を適用することにより、従来はAr⁺レーザ等のガスレーザを用いても得ることのできなかった、波長400～440nmの短波長の光ビーム（レーザ光）を、小型でかつ安価な光源でかつ高出力で得ることができる。

【0023】図2に、このような光ビーム光源16の一例が概念的に示される。図2に示される光ビーム光源16は、光ビームLaを射出する半導体レーザ18（以下、LD18とする）と、レンズ20と、SHG素子を用いてバルク構造で形成されたリング型共振器22と、リング型共振器22を微小変動自在とするためのPZT素子24と、リング型共振器22から射出される第2高調波を透過して記録光Lとし、リング型共振器22からのもれ光であるLD11の基本波（光ビームLa）を反射してフィードバック用とするダイクロイックミラー26と、ダイクロイックミラー26で反射された光ビームLaを検出する光検出器28と、光検出器28で検出した光信号を信号処理し、信号処理されて得られた信号に基づいてPZT素子24を駆動して、リング型共振器22を微小変動させ、光路長を変化させる信号処理回路30とから構成される。

【0024】ただし、図示しないが、上記光学系は、熱膨張のはとんどない材質、例えばスーパーインバー等の基台上で組み立てるのが好ましい。それによって、温度変化のあまりない環境下では信号処理回路30が全く必要でなくなる場合もある。

【0025】なお、LD18は、一般に単一縦モードが用いられているが、縦・横モード・マルチモードのLDを注入同期によって単一モード化したものを用いてもよい。発光強度の大きなマルチモードレーザにこの手法を用いることにより、強度の大きな単一モードの光ビー

ムを得ることができる。光波長変換は光強度の2乗に比例する。そのため、このようにマルチモードを発振するLD18を適用することにより、発振される光強度を大きくすることができるので、高効率の第2高調波を得ることができる。

【0026】図示例の光ビーム光源16においては、このLD18から射出された光ビームLaをKNbO₃等のSHG素子結晶を用いたリング型共振器22に入射させて、光ビームLaの2次高調波を得る。例えば、LD18として発振波長が860nm程度のGaAlAsダイオードレーザを用い、リング型共振器22のSHG素子としてKNbO₃を用いることにより、約430nmの波長の(青色)光をリング型共振器22より射出させ、これを記録光Lとして用いることができる。

【0027】この構成における共振器の共振内部パワーを最大にする動作を説明すると、LD18から射出された光ビームLaは、レンズ20を経てリング型共振器22に入射し、共振する。その結果、高い内部パワーになるためにSHG素子結晶内で高効率に光ビームLaが第2高調波に光波長変換される。リング型共振器22より射出した光のうち、リング型共振器22からもれ出たもれ光(即ち基本波である光ビームLa)はダイクロイックミラー26によって反射されて光検出器28に入射し、他方、第2高調波のみがダイクロイックミラー26を透過して記録光Lとされる。

【0028】光検出器28は、得られた光ビームLaの強度に対応した信号を信号処理回路30に送り、信号処理回路30は常にレーザ光の光強度が一定となるように、リング型共振器22の裏面(または底面)に設けられてミラーの位置を微調整するPZT素子24を制御して、光ビームLaの光路上の空気揺らぎに基づく光路長のフラツキを無くして光路長が一定となるように調整する。信号処理回路30については、安定化制御を行える公知技術を用いて達成される。

【0029】ここで、光ビーム光源16の主要な部分であるリング型共振器22について以下に説明する。

【0030】図示例のリング型共振器22はバルク型の共振構造を有するものである。バルク型共振器構造のリング型共振器22は種々の態様があるが、まず、図3に示すように、2個のSHG素子をオプティカル・セメント32で接合してバルク型共振器構造としたリング型共振器22Aが例示される。

【0031】この構造は、2個のSHG素子の部分をオプティカル・セメント32によって接合することにより、オプティカルセメント32とSHG素子との間の屈折率差によりフレネル反射を生じ、LD18への戻り光Lbが発生される。このような戻り光Lb適用することにより、LD18より射出される光ビームLaの発信波長を安定させることができる。共振器内部では、光ビームLaの第2高調波の反射が行われ、リング型共振器2

2A内部の所定の光路、即ち光路A₁、A₂、A₃、A₄を通り、共振される。

【0032】リング型共振器の別の例として、図4に示すバルク型共振器構造が例示される。このリング型共振器22Bは、SHG素子34のコアの両側に光学ガラスよりなる所定形状の端面を有するガラス部分36、38を接合したものであり、戻り光Lbは、SHG素子34とガラス部分36との接合面H、およびSHG素子34とガラス部分38との接合面H、とから発生される。この例では、SHG素子34の形状が簡単な形状であるため、バルク型共振器構造の形成が容易であるという利点がある。またガラス部分36、38から作成されたミラーであるため加工が容易であり、低コスト化できる。

【0033】また、リング型共振器の別の例として、図5に示される半球状のV字型のリング型共振器22Cが例示される。このリング型共振器22Cは、SHG素子、例えばKNbO₃、を半球状に加工を施して得られるものである。

【0034】LD18からの光ビームLaは、リング型共振器22Cに入射して、まず光路A₁を、通って球面で反射されて、光路A₂を、戻り、次に平面で内部反射されて光路A₃を、往復し、再び光路A₄を、通って球面を透過して、出射光となる。このとき内部でV字共振している光の一部が戻り光Lbとなる。

【0035】図6にリング型共振器の別の例が示される。図6に示されるリング型共振器22Dは、SHG素子を所定の共振器形状として、内部反射面には光が臨界角で入射して全反射するように設計してあり、かつこの共振器の上面に戻り光Lbを発生するための回折格子40を配設したものである。回折格子40は100%入ってきた光を戻すような位相型のグレーティング(grating)を用いるとよい。

【0036】図6に示す回折格子40で戻り光Lbを発生する機構について、図7を参照して説明する。図7に示す共振器の内部反射面において、光が臨界角で入射し、全反射する際にエバネッセント波が共振器側から外部空間側へ伝わっている。したがって、内部反射した光は、ある程度光が反射面(境界面)から外側(外部空間側)に出てから反射されると解釈することができる。この場合に、反射面と対応する位置の共振器外側に、所定微小距離hだけ離間して回折格子40を配設することにより、トンネル効果により回折格子40に光エネルギーが伝わり、反射面に入射する光の一部が所定の効率で戻り光となる。上記微小距離hの大きさを調節することにより、戻り光Lbの発生効率を制御できる。

【0037】図6に示す構造では、リング型共振器22Dに入射した光ビームLaは内部反射経路A₁、A₂、A₃、A₄を、通って、共振器の外側に2次高調波として出射される。戻り光Lbは、経路A₁から経路A₄となる際に回折格子40によって発生され、内部経路B₁、

B₂ を通って共振器の外部に出射される。

【0038】また、回折格子40を配置する位置は図6に示される例に限定はされず、図8に示されるリング型共振器22Eのように、光ビームの射出部分に配置したものも好適に適用される。図8に示される例においては、レーザ光の第2高調波が出射される端面に設けられたコーティング層が光を僅かに（例えば2%程度）透過するため、回折格子40に光エネルギーが伝わり、回折格子40で戻り光が発生される。戻り光の発生効率は、回折格子の反射効率を適切に制御することにより、調整することができる。

【0039】また、図7に示す構造では、リング型共振器22Eに入射した光ビームLaが、内部反射経路A₁、A₂、A₃、A₄を通して共振器の外部に2次高調波として出射される。戻り光Lbは、経路A₁から経路A₂となる際に回折格子40によって発生され、内部経路を通して共振器の外部に出射される。

【0040】図9に、リング型共振器の別の例が示される。図9に示されるリング型共振器22Fは、SHG素子を所定の共振器形状とし、さらに、光ビームLaが入射する端面に基本波（光ビームLa）に対する反射率が80～99.9%であって、第2高調波に対する反射率が80～100%であるコーティング層42が、他方、第2高調波が出射する端面を、光ビームLaに対する反射率が80～99.9%であって、第2高調波に対する反射率が80～99.9%であるコーティング層44が形成される。

【0041】このような特殊な性質のコーティング層42および44を設けることにより、リング型共振器22F内部で光ビームLaを共振させるとともに、光ビームLaの共振によって生じた第2高調波をも共振させる構造となる。そのため、第2高調波は位相が揃い、スペクトル密度も高くなり、第2高調波が一回のリング反射により出射される以外に、複数回反射されたものも出射されるため、さらに位相の揃った、エネルギー密度の高い、帯域幅の狭い、高出力のレーザ光の第2高調波を取りたい方向に得ることができる。

【0042】なお、このようなコーティング層は、前述の図3～8に示されるリング型共振器に形成して良いのはもちろんである。また、図示例のリング型共振器22Fは、好ましい態様として、コーティング層が設けられていない内部反射面には、図6に示される例と同様の回折格子40が配置されている。

【0043】光ビーム光源16より射出された記録光Lは、次いで音響光学変調器（AOM）50に入射して、記録画像に応じて変調される。AOM50には、メモリ52およびCPU54が接続されている。CPU54には記録画像の信号が入力されており、画像信号をメモリ52に転送する。メモリ52は画像信号に応じた変調信号をAOM50に転送し、AOM50によって記録光L

が記録画像に応じて変調される。

【0044】AOM50によって変調された記録光Lは、次いでビームコリメータ51によってビームをコリメートされ、ミラー53、56および58によって所定の方向に反射されて、光偏向器であるポリゴンミラー60に入射し、主走査方向（矢印a方向）に偏向される。なお、本発明の画像記録装置に適用される光偏向器はポリゴンミラー60には限定はされず、レゾナントスキャナー、ガルバノメータミラー等、公知の各種の光偏向器がいずれも適用可能である。

【0045】主走査方向に偏向された記録光Lは、fθレンズ62によって結像位置を調整され、長尺ミラー64によって上方に反射され、シリンドリカルミラー66によって光路を調整されつつ下方に反射され、基台11に形成されたスリット68より感光材料Aに入射する。

【0046】ここで、感光材料Aは搬送部14によって主走査方向（矢印a方向）と略直交する副走査方向（矢印b方向）に搬送されている。従って、記録光Lは結果的に感光材料Aを2次元的に走査し、全面に画像記録を行うことが可能となる。

【0047】図示例の画像記録装置10の搬送部14において、感光材料Aは露光台70上の所定の位置に固定されており、露光台70をねじ伝動装置によって副走査方向に移動することにより感光材料Aを副走査搬送する。

【0048】ねじ伝動装置は、モータ、減速機、カップリング等より構成されるモータユニット72と、ねじ軸74と、露光台70の下面に配置されるねじ軸74に螺合するナットおよびその固定部材とより構成され、モータユニット72がねじ軸74を所定速度で回転させることにより、ナット、つまり露光台70が副走査方向に所定速度で移動し、感光材料Aを副走査搬送する。

【0049】露光台70への感光材料Aの固定方法には特に限定はなく、サクシオンによる方法、静電吸着、磁石を適用する方法、各種の治具を用いる方法等、公知の方法がいずれも適用可能である。また、露光台70の移動手段は図示例のねじ伝動装置を適用するものに限定はされず、ラックアンドピニオン、巻き掛け伝動装置等、公知の露光台の移動手段がいずれも適用可能である。

【0050】なお、本発明の画像記録装置10の搬送部14は、図示例のような露光台70を適用するものに限定はされず、ニップローによる搬送装置、露光ドラムを適用する方法等、公知のシート状物の搬送装置がいずれも適用可能である。さらに、感光材料Aはシート状物には限定されず、通常の電子写真式の複写機のような電子写真感光体等、感光体ドラム等を適用する画像記録装置であっても良いのはもちろんである。

【0051】画像記録装置10は、このようにして波長400～440nmの記録光Lによって感光材料Aを露光し、画像記録を行う。これにより、安価で経時安定性

に優れ、また取り扱い作業性に優れた感光材料Aが使用可能となり、良好な作業性および画像形成のコストダウンが可能せしめるものである。

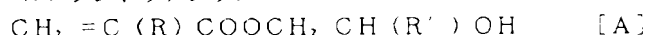
【0052】適用可能な感光材料Aとしては、フォトリマール感光材料、銀塩写真感光材料、フォトレジスト、電子写真感光材料等、この波長領域に感度を有する公知の感光材料、あるいはこれに必要な応じて増感剤等を加えた各種の感光材料がいずれも使用可能であるが、中でも特に、高画質が望める上に、現像等の取扱いの簡易性や、感光材料の安定性等の点でフォトリマール感光材料が好適に適用される。

【0053】フォトリマール (photopolymer) とは、光の照射によって単量体 (モノマー) から重合体 (ポリマー) に変化する高分子化合物であって、通常は、光重合性のモノマー、プレポリマー (すなわち2量体、3量体およびオリゴマー)、またはこれらの混合物、ならびにそれらの共重合体 (以下、これらを総称して光重合性化合物とする) に、増感剤や重合開始剤を添加したものである。フォトリマール感光材料とは、このようなフォトリマールの層をアルミニウム等の支持体上に形成したものである。

【0054】適用可能な光重合性化合物には特に限定はなく、公知の各種のものがいずれも適用可能であるが、一例として、末端エチレン性不飽和結合を少なくとも1個、好ましくは2個以上有するモノマー、プレポリマー (すなわち2量体、3量体およびオリゴマー)、またはこれらの混合物、ならびにそれらの共重合体等を主成分とするもの例示される。

【0055】このような光重合性化合物の例としては、不飽和カルボン酸 (例えば、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、イソクロトン酸、マレイン酸等) と脂肪族多価アルコール化合物とのエステル、不飽和カルボン酸と脂肪族多価アミン化合物とのアミド等が例示される。

【0056】不飽和カルボン酸と脂肪族多価アルコール化合物とのエステルのモノマーの具体例としては、アクリル酸エステルとしては、エチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、1, 3-ブタンジオールジアクリレート、テトラメチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリメチロールブトパントリアクリレート、トリメチロールプロパン (アクリロイルオキシプロピル) エーテル、トリメチロールエタントリアクリレー*



(なお、上記式[A]において、RおよびR'はHあるいはCH₃を示す。)

【0064】さらに、特開昭51-37193号公報に開示されるウレタンアクリレート類、特開昭48-64183号、特公昭49-431191号、特公昭52-30490号の各公報に開示されるポリエステルアクリ

*ト、ヘキサンジオールジアクリレート等；

【0057】メタクリル酸エステルとしては、テトラメチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールメタクリレート、トリメチロールプロパンメタクリレート、トリメチロールエタントリメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、1, 3-ブタンジオールジメタクリレート、ヘキサンジオールジメタクリレート、ペンタエリスリトールジメタクリレート等；

10 【0058】イタコン酸エステルとしては、エチレングリコールジイタコネート、プロピレングリコールジイタコネート、1, 3-ブタンジオールジイタコネート、1, 4-ブタンジオールジイタコネート、テトラメチレングリコールジイタコネート、ペンタエリスリトールジイタコネート等；

【0059】クロトン酸エステルとしては、エチレングリコールジクロトネート、テトラメチレングリコールジクロトネート、ペンタエリスリトールジクロトネート、ソルビトールテトラジクロトネート等；

20 【0060】イソクロトン酸エステルとしては、エチレングリコールジイソクロトネート、ペンタエリスリトールジイソクロトネート、ソルビトールテトライソクロトネート等；

【0061】マレイン酸エステルとしては、エチレングリコールジマレート、トリエチレングリコールジマレート、ペンタエリスリトールジマレート、ソルビトールテトラマレート等；がそれぞれ好適に例示される。

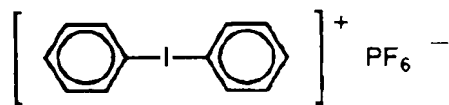
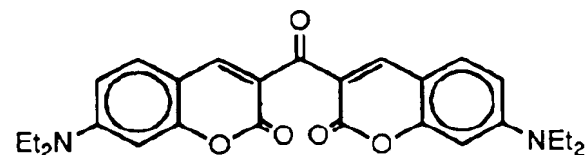
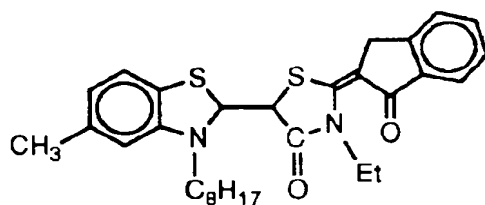
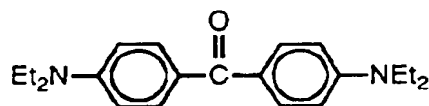
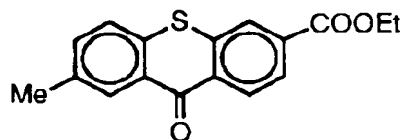
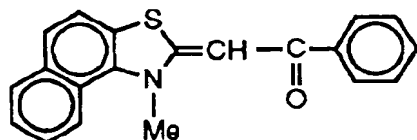
【0062】他方、脂肪族多価アミンと不飽和カルボン酸とのアミドのモノマーの具体例としては、メチレンビス-アクリルアミド、メチレンビス-メタクリルアミド、1, 6-ヘキサメチレンビス-アクリルアミド、1, 6-ヘキサメチレンビス-メタクリルアミド、ジエチレントリアミントリスアクリルアミド、キシリレンビスアクリルアミド、キシリレンビスメタクリルアミド等が好適に例示される。

【0063】また、光重合性化合物としては、特公昭48-41708号公報に開示される、1分子中に2個以上のイソシアネート基を有するポリイソシアネート化合物に、下記の一般式[A]で示される水酸基を含有するビニルモノマーを付加せしめた、1分子中に2個以上の重合性ビニル基を含有するビニルウレタン化合物等も好適に例示される。

レート類、エポキシ樹脂と(メタ)アクリル酸を反応させることによって得られるエポキシアクリレート類等の多官能アクリレートやメタクリレート等も好適に適用可能である。また、日本接着協会誌 vol.20 No.7 300~308 ページ (1984年) に開示される、光硬化性モノマおよびオリゴマー等も好適に適用可能である。

【0065】このような光重合性化合物と、必要に応じて後述する各種の溶媒や増感材等と混合してフォトポリマーが構成されるが、化合物の使用量は、全成分に対して5～50重量%、好ましくは10～40重量%程度である。

【0066】フォトポリマーは前述の各種の光重合性化合物と、必要に応じて添加される重合開始剤、増感剤等とが混合されて構成される。適用する重合開始剤、増感剤は記録光Lの波長や光重合性化合物に応じて適宜選択すればよく、特に限定はない。ただし、波長400～440 nmの光ビームを記録光Lとして用いるので、従来のAr⁺レーザより射出される波長488 nmの光ビームを記録光とする場合に比しても、簡易な構成で、安定、かつ安価な重合開始剤および増感剤が適用可能であ*



【0069】また、この場合(約430 nmの光ビームを記録光Lとする場合)の重合開始剤としては、トリハロメチル-S-トリアジン化合物、芳香族オニウム塩、

* るのはもちろんである。

【0067】例えば、前述のように光ビーム光源16において、LD18として発振波長が860 nm程度のGaAlAsダイオードレーザを、リング型共振器22のSHG素子としてKNbO₃を用い、約430 nmの光ビームを記録光Lとして用いる場合には、増感剤としては、ベンゾフェノン誘導体、チオキサントン誘導体、シアニン系、メロシアン系、クマリン系、キサンテン系等の各種の色素、等が各種適用可能である。具体的には、9-フェニルアクリジン、および下記式で示される化合物が好適に例示される。

【0068】

【化1】

有機過酸化物、ヘキサアリールビイミダゾール誘導体、ボレート化合物等が好適に例示される。

【0070】具体的には、トリハロメチル-S-トリア

ジン化合物としては、若林ら著の、Bull.Chem.Soc.Japan, 42, 2924(1969)に開示される化合物、例えば、2-フェニル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-(p-クロロフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-(p-メトキシフェニル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン；

【0071】英国特許第1388492号明細書に開示される化合物、例えば、2-スチリル-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-(p-メチルスチリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-(p-メトキシスチリル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-(p-メトキシスチリル)-4-アミノ-6-トリクロロメチル-S-トリアジン；

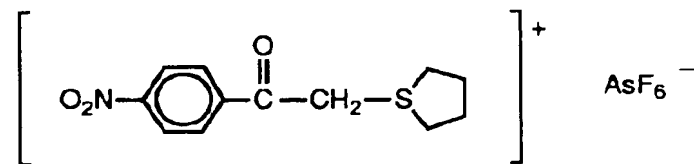
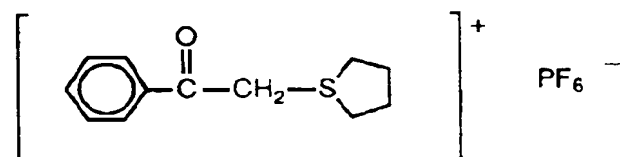
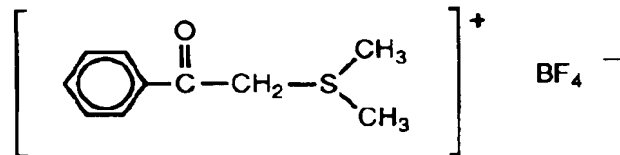
【0072】特開昭53-133428号公報に開示の化合物、例えば、2-(4-メトキシナフト-1-イ

*ル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-(4-エトキシナフト-1-イル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-[4-(2-エトキシエチル)-ナフト-1-イル]-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン、2-(4, 7-ジメトキシナフト-1-イル)-4, 6-ビス(トリクロロメチル)-S-トリアジン；等が好適に例示される。

【0073】また、芳香族オニウム塩としては、周期律表の第5B、6Bおよび7B族の元素、具体的には、N、P、As、Sb、Bi、O、S、Se、TeおよびIの芳香族オニウム塩が適用可能であり、特公昭52-14277号、同52-14278号、同52-14279号の各公報に開示される。下記式で示される化合物等が例示される。

【0074】

【化2】



【0075】有機過酸化物としては、分子中に「O-O」結合を1個以上有する有機化合物のほとんどすべてが適用可能であるが、具体的には、メチルエチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド、3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノンパーオキシド、メチルシクロヘキサノンパーオキシド、アセチルアセトンパーオキシド、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノン、2, 2-ビス(tert-ブチルパーオキシ)ブタン、tert-ブチルヒドロパーオキシド、過酸化コハク酸、過酸化ベンゾイル等が例示される。

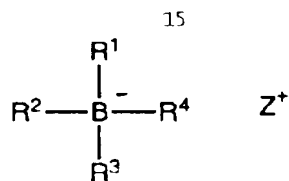
【0076】ヘキサアリアルビイミダゾール誘導体としては、2, 2'-ビス(o-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-ブロモフェニル)-4, 4', 5,

5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o, p-ジクロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-クロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラ(m-メトキシフェニル)ビイミダゾール、2, 2'-ビス(o, o'-ジクロロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-ニトロフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラ(m-メトキシフェニル)ビイミダゾール、2, 2'-ビス(o-トリフルオロメチルフェニル)-4, 4', 5, 5'-テトラフェニルビイミダゾール等が例示される。

【0077】さらに、ポレート化合物としては、下記一般式で示される化合物が好適に適用可能である。

【0078】

【化3】

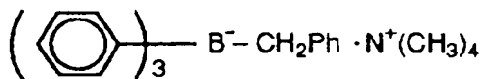
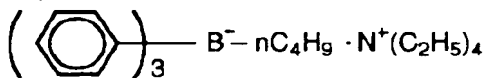


【0079】(上記一般式において、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 は互いに同一でも異なってもよく、それぞれ置換または非置換のアルキル基、置換または非置換のアリール基、置換または非置換のアルケニル基、置換または非置換のアルキニル基、もしくは置換または非置換の複素環基を示す。 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 はその2個以上の基が結合して環状構造を形成してもよい。ただし、 R^1 、 R^2 、 R^3 および R^4 のうち少なくとも1つはアルキル基である。また、 Z^+ はアルカリ金属カチオンまたは第4級アンモニウムカチオンを示す。)

【0080】このようなボレート化合物としては米国特許第3,567,453号、同4,343,891号、ヨーロッパ特許第109,772号、同109,773号の各明細書に開示されているもの化合物や、下記式で示される化合物等が例示される。

【0081】

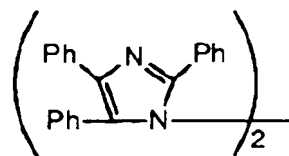
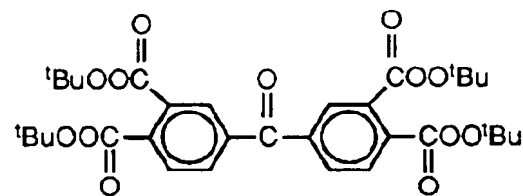
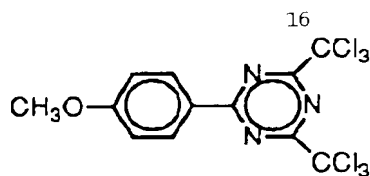
【化4】



【0082】以上、各種の重合開始剤が適用可能であるが、好ましくは、下記の構造を有する化合物が重合開始剤として好適に適用可能である。

【0083】

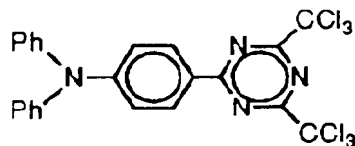
【化5】



【0084】また、通常のフォトポリマーでは重合開始剤と前述の増感剤とが組み合わせて使用されるが、下記の化合物を重合開始剤として使用する際には増感剤は不要となり、フォトポリマー感光材料の経時安定性や価格等の点でより好ましい。

【0085】

【化6】



【0086】フォトポリマーは、前述の光重合性化合物に、重合開始剤と増感剤とを添加して構成されるが、必要に応じて、バインダー、各種の添加剤、さらには溶剤を有してもよい。

【0087】適用されるバインダーとしては、線状有機高分子重合体が好適に例示される。線状有機高分子重合体としては、適用する光重合性化合物と相溶性を有する線状有機高分子重合体がいずれも適用可能であるが、好ましくはアクリル酸共重合体、メタクリル酸共重合体、イタコン酸共重合体、クロトン酸共重合体、マレイン酸共重合体、部分エステル化マレイン酸共重合体、ポリビニルピロリドン、ポリエチレンオキサライド等が好適に例示される。

【0088】また、フォトポリマーの熱重合を防止するために、必要に応じてヒドロキノン、p-メトキシフェノール等の熱重合防止剤を添加剤として加えてもよい。

【0089】さらに、フォトポリマーを支持体上に塗布する際には各種の有機溶剤に溶解した状態としてもよい。適用可能な溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン、酢酸エチル、テトラヒドロフラン等、前述の光重合化合物等を溶解可能な溶剤を適宜選択すればよい。

【0090】フォトポリマー感光材料Aは、このような光重合性化合物、増感剤、重合開始剤を含有するフォトポリマーを支持体上に塗布・乾燥する等によって、支持体上にフォトポリマー層を形成してなるものである。支持体としては、各種の感光材料の支持体に適用される各種のものがいずれも適用可能であり、ポリエチレン、ポリプロピレン等のプラスチック、アルミニウム（その合金）、亜鉛、銅等の金属、あるいはプラスチックや金属の積層体等が例示される。

【0091】また、フォトポリマー感光材料Aのフォトポリマー層上には空気中の酸素等によるフォトポリマーの重合禁止作用を防止するため、ポリビニルアルコール、酸性セルロース等の保護層を形成してもよい。

【0092】前述のようにして、本発明の画像記録装置10によって画像記録が行われたフォトポリマー感光材料は、次工程に搬送され、フォトポリマーに応じた現象が施され、印刷版等とされる。

【0093】以上、本発明の画像記録装置に付いて詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0094】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の画像記録装置は、波長400~440nmの記録光を射出する光ビーム光源を適用することにより、安価で経時安定性に優れ、また、比較的明るい部屋での作業が可能である等、取り扱い作業性に優れた感光材料を使用可能とし、良好な作業性および印刷版の作製等の画像形成のコストダウンが可能である。好ましくは、半導体レーザと、この半導体レーザより射出された光ビームをSHG素子内部で共振させて波長変換する波長変換器とより構成される光ビーム光源を用いることにより、装置の小型化および低コスト化、さらには低消費電力も可能な画像記録装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像記録装置の一例を概念的に示す斜視図である。

【図2】図1に示される画像記録装置に適用される光ビーム光源を概念的に示す図である。

【図3】図2に示される光ビーム光源に適用されるリン

グ型共振器の一例を概念的に示す図である。

【図4】図2に示される光ビーム光源に適用されるリング型共振器の別の例を概念的に示す図である。

【図5】図2に示される光ビーム光源に適用されるリング型共振器の別の例を概念的に示す図である。

【図6】図2に示される光ビーム光源に適用されるリング型共振器の別の例を概念的に示す図である。

【図7】図6に示されるリング型共振器において、回折格子の作用を説明するための線図である。

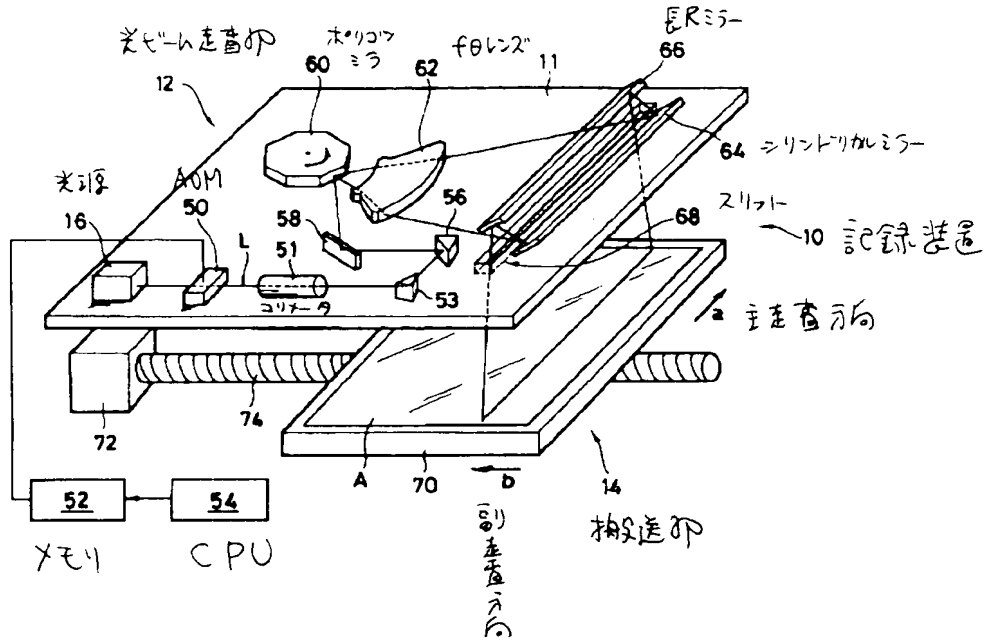
【図8】図2に示される光ビーム光源に適用されるリング型共振器の別の例を概念的に示す図である。

【図9】図2に示される光ビーム光源に適用されるリング型共振器の別の例を概念的に示す図である。

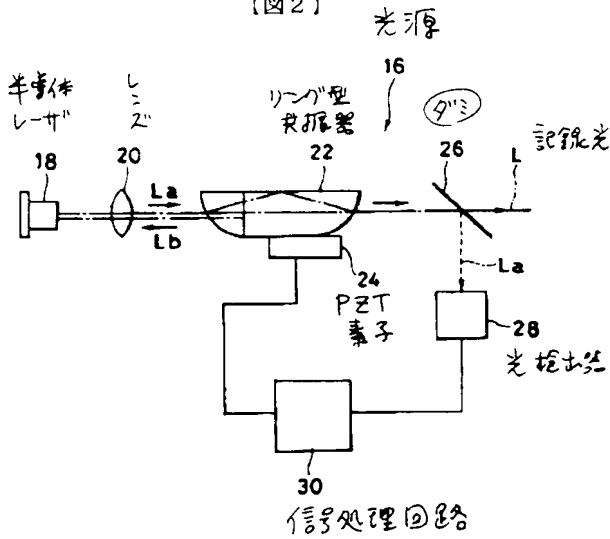
【符号の説明】

- 10 画像記録装置
- 11 基台
- 12 光ビーム走査部
- 14 搬送部
- 16 光ビーム光源
- 18 半導体レーザ（LD）
- 20 レンズ
- 22 リング型共振器
- 24 PZT素子
- 26 ダイクロイックミラー
- 28 光検出器
- 30 信号処理回路
- 32 オプティカルセメント
- 34 SHG素子
- 36, 38 ガラス部分
- 40 回折格子
- 42, 44 コーティング層
- 50 音響光学変調器（AOM）
- 51 ビームスプリッター
- 52 メモリ
- 53, 56, 58 ミラー
- 54 CPU
- 60 ポリゴンミラー
- 62 fθレンズ
- 64 長尺ミラー
- 66 シリンドリカル
- 68 スリット
- 70 露光台
- 72 モーターユニット
- 74 ねじ軸
- A 感光材料

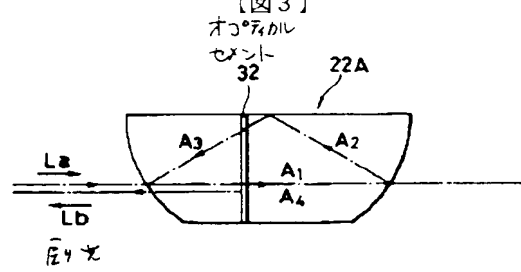
【図1】



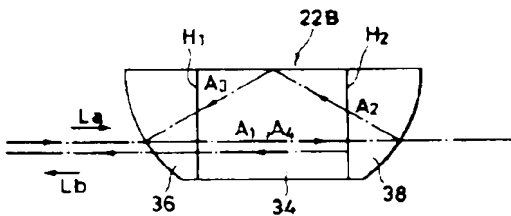
【図2】



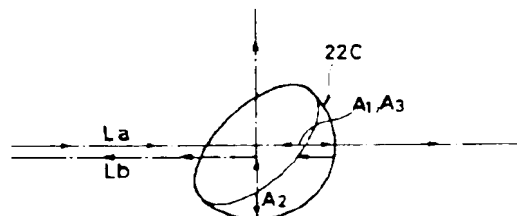
【図3】



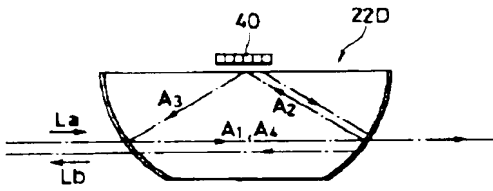
【図4】



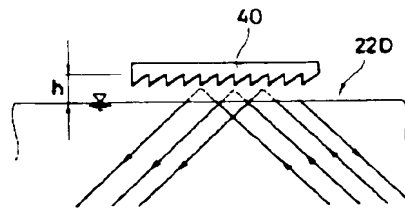
【図5】



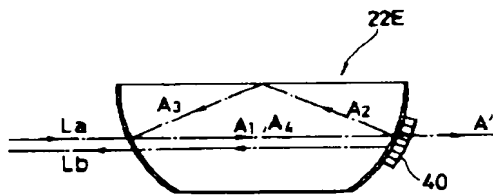
【図6】



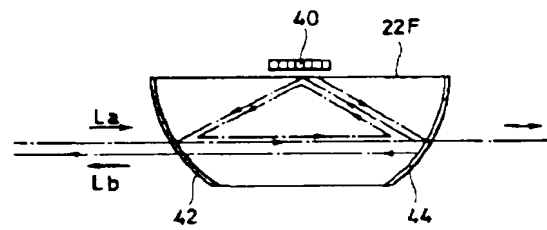
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

G03F 7/027

7/20

H01S 3/18

H04N 1/04

識別記号

511

104 A

片内整理番号

7818-2H

9170-4M

7251-5C

F I

技術表示箇所